

(19)



(11)

EP 2 196 637 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
16.06.2010 Patentblatt 2010/24

(51) Int Cl.:
F01L 13/00 (2006.01) **F16K 31/06** (2006.01)
F16K 27/00 (2006.01) **F16K 31/40** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09177689.8**

(22) Anmeldetag: **02.12.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(72) Erfinder:
• **Krämer, Thomas**
90552 Röthenbach (DE)
• **Meisborn, Marco**
91315 Höchstadt (DE)
• **Alvermann, Steffen, Dr.**
45130 Essen (DE)
• **Weninger, Johannes**
91466 Gerhardshofen (DE)
• **Meinel, Henrik**
91052 Erlangen (DE)

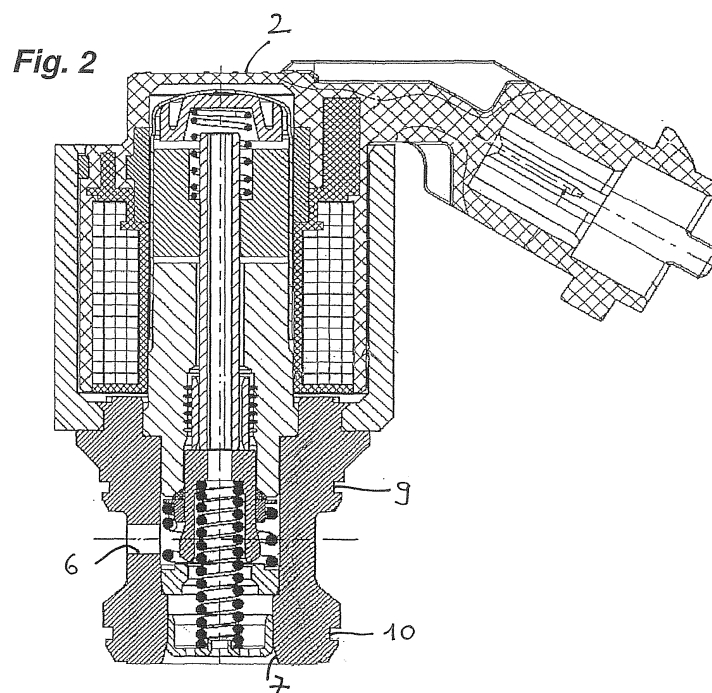
(30) Priorität: **13.12.2008 DE 102008062166**

(71) Anmelder: **Schaeffler KG**
91074 Herzogenaurach (DE)

(54) Hydraulische Baueinheit und Hydraulikventil zur Bildung der Baueinheit

(57) Vorgeschlagen ist eine hydraulische Baueinheit (1), insbesondere für eine elektrohydraulische Ventilsteuerung einer Brennkraftmaschine, und ein Hydraulikventil (2) zur Bildung einer solchen Baueinheit. Diese umfasst ein Hydraulikventil mit einem Ventilgehäuse (4) und einen Ventilträger (3) mit einer Ventilaufnahme (5), in der das Ventilgehäuse aufgenommen ist, das mit zwei jeweils von Nutwänden (13, 15 und 14, 16) begrenzten Umfangsnuten (9, 10) versehen ist, die beidseits eines Hydraulikanschlusses (6) verlaufen, der das Ventilge-

häuse (4) an dessen Umfang durchsetzt, und in die jeweils eine durch plastische Werkstoffverformung des Ventilträgers erzeugte Wulst (11, 12) aufgenommen ist derart, dass die Nutwände und die Wülste sowohl das Ventilgehäuse in der Ventilaufnahme formschlüssig befestigend als auch hydraulisch dichtend zusammenwirken. Dabei sollen die einander zugewandten äußeren Nutwände der Umfangsnuten zueinander parallel und zur Aufnahmerichtung des Ventilgehäuses orthogonal verlaufen.

**EP 2 196 637 A1**

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft eine hydraulische Baueinheit, insbesondere für eine elektrohydraulische Ventilsteuerung einer Brennkraftmaschine, und ein Hydraulikventil zur Bildung einer solchen Baueinheit. Diese umfasst ein Hydraulikventil mit einem Ventilgehäuse und einen Ventilträger mit einer Ventilaufnahme, in der das Ventilgehäuse aufgenommen ist. Zumindest im Bereich der Ventilaufnahme weist der Ventilträger eine deutlich geringere Werkstofffestigkeit als das Ventilgehäuse auf, das mit zwei jeweils von Nutwänden begrenzten Umfangsnuten versehen ist, die beidseits eines Hydraulikanschlusses verlaufen, der das Ventilgehäuse an dessen Umfang durchsetzt und mit einem in der Ventilaufnahme mündenden Hydraulikkanal im Ventilträger hydraulisch korrespondiert, und in die jeweils eine durch plastische Werkstoffverformung des Ventilträgers erzeugte Wulst aufgenommen ist derart, dass die Nutwände und die Wülste in Aufnahmerichtung des Ventilgehäuses sowohl das Ventilgehäuse in der Ventilaufnahme formschlüssig befestigend als auch hydraulisch dichtend zusammenwirken.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Eine derartige Baueinheit ist aus der DE 44 14 583 A1 vorbekannt. Die formschlüssige Befestigung des Ventilgehäuses in der Ventilaufnahme erfolgt mittels eines nachfolgend als Clinchverbindung bezeichneten Verstemmprozesses, der beim Fügen des Hydraulikventils mit dem Ventilträger selbsttätig abläuft. Zu diesem Zweck weisen der Umfang des Ventilgehäuses und der Ventilaufnahme im Bereich der Umfangsnuten Durchmesserstufen auf, die so aufeinander abgestimmt sind, dass das vom werkstofflich härteren und als Verstemmpiegel wirkenden Ventilgehäuse verdrängte Material des Ventilträgers in die Umfangsnuten fließt und dort zu Wülsten verdichtet wird. Zur Verbesserung des Materialflusses ist es sowohl in der genannten Druckschrift vorgeschlagen als auch allgemein üblich, die Umfangsnuten hohlkehlenförmig, d.h. jeweils mit einer schrägen Nutwand seitens des kleineren Durchmessers in Fügerichtung zu gestalten.

[0003] Diese konstruktive Gestaltung kann jedoch im Hinblick auf die hydraulische Dichtfunktion der in die Umfangsnuten eingepressten Wülste dann problematisch sein, wenn die voneinander verschiedenen Werkstoffe des Ventilträgers und des Ventilgehäuses erheblich voneinander abweichende Temperatúrausdehnungskoeffizienten haben und die Baueinheit großen betrieblichen Temperaturänderungen ausgesetzt ist. Dies gilt insbesondere dann, wenn zum einen die für die Clinchverbindung bekannte Werkstoffpaarung mit einem Ventilträger aus Aluminiumwerkstoff und einem Ventilgehäuse aus Stahlwerkstoff vorgesehen ist und wenn zum anderen

die Baueinheit Teil der eingangs genannten elektrohydraulischen Ventilsteuerung einer Brennkraftmaschine bildet, wobei deren Funktion in einem für die Auslegung von Ventilsteuerungen typischen Temperaturbereich von -30°C bis 150°C mit abzudichtenden Spitzendrücken des Hydraulikmittels von etwa 150 bar zu gewährleisten ist. Denn während im Tieftemperaturbereich der Umfang der Ventilaufnahme deutlich stärker kontrahiert als der Umfang des Ventilgehäuses und sich insofern hervorragende Dichtkontakte sowohl innerhalb als auch außerhalb der Umfangsnuten einstellen, kann es umgekehrt im Hochtemperaturbereich zur Bildung eines Umfangspalts zwischen der sich vergleichsweise stark aufdehnenden Ventilaufnahme und dem Ventilgehäuse kommen. Die Dichtwirkung der Clinchverbindung kann dann nur noch durch die Relativdehnung der Ventilaufnahme in Aufnahmerichtung des Ventilgehäuses aufrecht erhalten werden, indem sich die Wülste an die beiden äußeren, einander abgewandten Nutwände der Umfangsnuten anpressen.

[0004] Wie es auch an später erläuterten Figuren verdeutlicht ist, hängt die dabei maximal mögliche Anpresskraft jedoch weitestgehend von der Formgebung der hohlkehlenförmigen Umfangsnuten ab. Konkret besteht im Bereich der den Materialfluss begünstigenden Nutwandschrägen das Risiko unzureichend hoher Normalkräfte und dementsprechend einer unzureichenden Dichtwirkung zwischen Wulst und Nutwand.

Aufgabe der Erfindung

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine hydraulische Baueinheit der eingangs genannten Art bzw. ein Hydraulikventil zur Bildung einer solchen Baueinheit so fortzubilden, dass der vorgenannte Nachteil mit einfachen Mitteln beseitigt ist. Demnach soll die Clinchverbindung im gesamten betrieblichen Temperatur- und Druckbereich der Baueinheit eine ausreichende hydraulische Dichtwirkung erzeugen, um Leckagen von Hydraulikmittel in Aufnahmerichtung des Ventilgehäuses zumindest weitestgehend zu verhindern.

Zusammenfassung der Erfindung

[0006] Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus den kennzeichnenden Merkmalen der unabhängigen Ansprüche 1 und 4, während vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung den zugehörigen Unteransprüchen entnehmbar sind. Demnach ist es vorgesehen, dass die einander zugewandten äußeren Nutwände der Umfangsnuten zueinander parallel und zur Aufnahmerichtung des Ventilgehäuses orthogonal verlaufen. Unter den äußeren Nutwänden sind eine Nutwand der ersten Umfangsnut und eine Nutwand der zweiten Umfangsnut zu verstehen, die am weitesten voneinander beabstandet und mithin einander zugewandt sind.

[0007] Die Erfindung basiert mit anderen Worten auf

einer bewussten Abkehr von der bisher üblichen Gestaltung der Umfangsnuten mit jeweils in Fugerichtung orientierter Hohlkehlenform, um eine ausreichende Dichtwirkung der Clinchverbindung auch im oberen Betriebstemperaturbereich der Baueinheit sicherstellen zu können. Die erheblich gesteigerte Dichtwirkung bei hohen Temperaturen wird dadurch erzielt, dass die sich in Aufnahmerichtung des Ventilgehäuses stärker als die Umfangsnuten voneinander distanzierenden Wülste an den beiden äußeren Nutwänden der Umfangsnuten hohe Normalkräfte erzeugen, die mit entsprechenden Anpressdrücken hoher Dichtwirkung einhergehen.

[0008] In Weiterbildung der Erfindung ist es vorgesehen, dass ebenfalls die einander abgewandten inneren Nutwände der Umfangsnuten zueinander parallel und zur Aufnahmerichtung des Ventilgehäuses orthogonal verlaufen. Analog zu der vorstehenden Erläuterung handelt es sich bei den inneren Nutwänden um die andere Nutwand der ersten Umfangsnut und die andere Nutwand der zweiten Umfangsnut, die am geringsten voneinander beabstandet und mithin einander abgewandt sind.

[0009] Während die Formgebung des die Nutwände verbindenden Nutgrunds - hierunter ist die in Umfangsrichtung des Ventilgehäuses gerichtete Oberfläche einer Umfangsnut zu verstehen - zumindest weitgehend frei wählbar ist und beispielsweise kreisbogenförmig sein kann, sollen ferner die Umfangsnuten einen im wesentlichen rechteckigen Querschnitt aufweisen.

[0010] Diesbezüglich haben entsprechende Bauteilerprobungen der Anmelderin überraschenderweise gezeigt, dass auch im Falle der Umfangsnuten mit Rechteckquerschnitt ein für die formschlüssige Befestigung des Ventilgehäuses in der Ventilaufnahme ausreichendes Wulstvolumen in die Umfangsnuten fließen und verdichtet werden kann.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0011] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und aus den teilweise schematischen Zeichnungen, in denen ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt bzw. anhand derer die erfindungsgemäße Dichtwirkung erläutert ist. Soweit nicht anders erwähnt, sind dabei gleiche oder funktionsgleiche Merkmale oder Bauteile mit gleichen Bezugszahlen versehen. Es zeigen:

- Figur 1 eine hydraulische Baueinheit mit einem Ventilträger und einem darin mittels Clinchverbindung befestigten Hydraulikventil im Teilschnitt;
- Figur 2 das Hydraulikventil gemäß Figur 1 im Längsschnitt;
- Figur 3 eine erfindungsgemäße Clinchverbindung mit rechteckigen Umfangsnuten im vergrößerten

Längsschnitt;

- Figur 4 die Einzelheit Z aus Figur 3 in weiter vergrößerter Darstellung

und jeweils in schematischer Darstellung:

- Figur 5 die Kräfteverhältnisse an der erfindungsgemäßen Clinchverbindung gemäß Figur 3 bei -30°C;

- Figur 6 die Kräfteverhältnisse an der erfindungsgemäßen Clinchverbindung gemäß Figur 3 bei 150°C;

- Figur 7 die Kräfteverhältnisse an einer erfindungsgemäßen Clinchverbindung mit trapezförmigen Umfangsnuten bei 150°C;

- Figur 8 die Kräfteverhältnisse an einer bekannten Clinchverbindung bei -30°C sowie

- Figur 9 die Kräfteverhältnisse an der bekannten Clinchverbindung bei 150°C.

Detaillierte Beschreibung der Zeichnungen

[0012] In Figur 1 ist eine hydraulische Baueinheit 1 offenbart, die aus einem Hydraulikventil 2 und einem Ventilträger 3 zusammengesetzt ist. Das Hydraulikventil 2 weist ein im Querschnitt kreisrundes Ventilgehäuse 4 aus Stahlwerkstoff auf, dass in einer zylindrischen Ventilaufnahme 5 des hier vollständig aus Aluminiumwerkstoff bestehenden Ventilträgers 3 aufgenommen und mittels einer Clinchverbindung formschlüssig und untrennbar im Ventilträger 3 befestigt ist. Bei dem in Figur 2 näher dargestellten Hydraulikventil 2 handelt es sich um ein elektrisch ansteuerbares 2/2-Wegeschaltventil an sich bekannter Bauart, das in Verbindung mit dem Ventilträger 3 Teil einer ebenfalls an sich bekannten elektrohydraulischen Ventilsteuerung einer Brennkraftmaschine mit variabel betätigten Gaswechselventilen bildet.

[0013] Der erste Hydraulikananschluss 6 durchsetzt das Ventilgehäuse 4 umfangsseitig und der zweite Hydraulikananschluss 7 verläuft stirnseitig des Ventilgehäuses 4 am Grund der Ventilaufnahme 5. Der Hydraulikananschluss 6 korrespondiert hydraulisch mit einem in der Ventilaufnahme 5 mündenden Hydraulikkanal 8 im Ventilträger 3 und verläuft zwischen zwei Umfangsnuten 9 und 10, die für die Herstellung der Clinchverbindung erforderlich sind (zur besseren Erkennbarkeit sind die Umfangsnuten 9, 10 bzgl. ihrer Dimensionierung stark übertrieben dargestellt und weisen in der praktischen Ausführung einen deutlich geringeren Querschnitt auf).

[0014] Wie bereits eingangs erwähnt, ist vorliegend unter dem Begriff Clinchverbindung eine plastische Werkstoffverformung des eine vergleichsweise geringe Werkstofffestigkeit aufweisenden Ventilträgers 3 zu ver-

stehen, wobei die Werkstoffverformung beim Einschieben des als Verstemmstempel wirkenden Ventilgehäuses 4 in die Ventilaufnahme 5 erzeugt wird und das verdrängte Ventilträgermaterial unter Wulstbildung in die Umfangsnuten 9, 10 fließt und dort verdichtet wird.

[0015] Die fertige Clinchverbindung geht in vereinfachter Darstellung aus Figur 3 und als vergrößerte Einzelheit Z aus Figur 4 hervor. Der durch die Wülste 11 und 12 erzeugte Formschluss dient sowohl zur dauerhaften Befestigung des Ventilgehäuses 4 im Ventilträger 3 als auch zur hydraulischen Abdichtung des Hydraulikanschlusses 6 in Aufnahmerichtung des Ventilgehäuses 4, d.h. gegenüber der Umgebung des Ventilträgers 3 einerseits und gegenüber dem stirnseitigen Hydraulikanschluss 7 andererseits. Die für die Wirkung des Ventilgehäuses 4 als Verstemmstempel erforderlichen Gestaltungsmerkmale hinsichtlich der Durchmesser- und Längenverhältnisse am Umfang des Ventilgehäuses 4 und der Ventilaufnahme 5, die jeweils im Durchmesser gestuft ausgebildet sind, sind im Stand der Technik grundsätzlich bekannt und insoweit hier nicht näher erläutert.

[0016] In den Figuren 8 und 9 sind die für die Dichtwirkung maßgeblichen und durch Doppelpfeile symbolisierten Kontaktkräfte einer bislang üblichen Clinchverbindung mit den beidseits des (hier nicht dargestellten) Hydraulikanschlusses 6 verlaufenden Umfangsnuten 9, 10 bei zwei betrieblichen Extremtemperaturen der hydraulischen Baueinheit 1, d.h. bei -30°C bzw. bei 150°C schematisch dargestellt. Bei der bekannten Clinchverbindung ist das Ventilgehäuse 4 mit hohlkehlenförmigen Umfangsnuten 9, 10 versehen, in welchen der zu den Wülsten 11, 12 plastisch verformte Werkstoff des Ventilträgers 3 aufgenommen ist.

[0017] Bei -30°C wird die Dichtwirkung der bei Raumtemperatur von etwa 20°C hergestellten Clinchverbindung in erster Linie durch in Umfangsrichtung wirkende Kontaktkräfte sowohl innerhalb als auch außerhalb der Umfangsnuten 9, 10 erzeugt, da infolge der unterschiedlichen Temperatúrausdehnungskoeffizienten von Aluminium- und Stahlwerkstoff die Ventilaufnahme 5 im Durchmesser deutlich stärker als das Ventilgehäuse 4 kontrahiert.

[0018] Infolge der hierzu gegenteiligen Relativdehnung bei 150°C besteht jedoch die Möglichkeit, dass diese Kontaktkräfte vollständig aufgehoben werden, und es kann gemäß dem hier dargestellten Extremfall zur Bildung eines Umfangsspalts zwischen der Ventilaufnahme 5 und dem Ventilgehäuse 4 kommen. Die Dichtwirkung der Clinchverbindung kann nunmehr lediglich über die in Aufnahmerichtung des Ventilgehäuses 4 wirkenden Kontaktkräfte an den einander zugewandten äußeren Nutwänden 13 und 14 der Umfangsnuten 9 bzw. 10 aufrechterhalten werden. Diese Kontaktkräfte resultieren ebenfalls aus der thermisch bedingten Relativdehnung des Ventilträgers 3 gegenüber dem Ventilgehäuse 4 in dessen Aufnahmerichtung. Der in Aufnahmerichtung schräge Verlauf der äußeren Nutwand 14 bewirkt jedoch, dass die auf diese Nutwand 14 wirkende Normalkraft er-

heblich reduziert ist und dass dort dementsprechend die Dichtwirkung gegenüber dem Wulst 12 in erheblichem Umfang beeinträchtigt sein kann.

[0019] Eine den Figuren 8 und 9 entsprechende Darstellung mit einer erfindungsgemäßen Clinchverbindung ist in den Figuren 5 und 6 dargestellt. Die kostenneutral herstellbare, hinsichtlich der Dichtwirkung jedoch äußerst wirksame Modifikation gegenüber der bekannten Clinchverbindung betrifft die geometrische Formgebung der Umfangsnuten 9 und 10: sowohl deren äußere Nutwände 13 bzw. 14 als auch deren einander abgewandte innere Nutwände 15 bzw. 16 verlaufen sämtlich zueinander parallel und zur Aufnahmerichtung des Ventilgehäuses 4 orthogonal. In Verbindung mit einem zylindrischen Nutgrund 17 weisen die Umfangsnuten 9, 10 jeweils einen rechteckigen Querschnitt auf.

[0020] Die bei -30°C nach wie vor hervorragende Dichtwirkung wird zusätzlich durch die in Aufnahmerichtung wirkenden Kontaktkräfte unterstützt, mit denen die inneren Nutwände 15, 16 infolge der thermisch bedingten Relativkontraktion des Ventilträgers 3 gegenüber dem Ventilgehäuse 4 beaufschlagt werden. Die hierzu gegenteilige Relativdehnung bei 150°C kann wie vorstehend ausgeführt zur Folge haben, dass die Dichtwirkung der Clinchverbindung nur noch über die in Aufnahmerichtung wirkenden Kontaktkräfte an den äußeren Nutwänden 13, 14 aufrechterhalten werden kann. Die erfindungsgemäß modifizierte Formgebung der Umfangsnuten 9, 10 führt jedoch zu erheblich höheren Normalkräften auf die äußeren Nutwände 13, 14 und mithin zu hydraulisch ausreichend abdichtenden Kontaktpressungen gegenüber den Wülsten 11 und 12.

[0021] Eine alternative Clinchverbindung geht aus Figur 7, ebenfalls mit Kontaktkräften bei 150°C hervor. In diesem Fall beschränkt sich die Modifikation gegenüber der bekannten Clinchverbindung im wesentlichen auf die trapezförmige Gestaltung der Umfangsnut 10 seitens des zweiten Hydraulikanschlusses 7. Als erfindungswesentliches Merkmal ist es jedoch auch hier vorgesehen, dass die einander zugewandten äußeren Nutwände 13, 14 der Umfangsnuten 9 bzw. 10 zueinander parallel und zur Aufnahmerichtung des Ventilgehäuses 4 orthogonal verlaufen, um eine ausreichende Dichtwirkung der Clinchverbindung auch bei hoher Temperatur zu gewährleisten.

Bezugszahlen

[0022]

- | | |
|---|----------------------------|
| 1 | hydraulische Baueinheit |
| 2 | Hydraulikventil |
| 3 | Ventilträger |
| 4 | Ventilgehäuse |
| 5 | Ventilaufnahme |
| 6 | erster Hydraulikanschluss |
| 7 | zweiter Hydraulikanschluss |
| 8 | Hydraulikkanal |

- 9 Umfangsnut
- 10 Umfangsnut
- 11 Wulst
- 12 Wulst
- 13 äußere Nutwand
- 14 äußere Nutwand
- 15 innere Nutwand
- 16 innere Nutwand
- 17 Nutgrund

5

10

weils von Nutwänden (13, 15 und 14, 16) begrenzten Umfangsnuten (9, 10) versehen ist, die beidseits eines Hydraulikanschlusses (6) verlaufen, der das Ventilgehäuse (4) an dessen Umfang durchsetzt und die jeweils zur Aufnahme einer durch plastische Werkstoffverformung des Ventilträgers (3) erzeugten Wulst (11, 12) ausgebildet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einander zugewandten äußeren Nutwände (13, 14) der Umfangsnuten (9, 10) zueinander parallel und zur Aufnahmerichtung des Ventilgehäuses (4) orthogonal verlaufen.

Patentansprüche

1. Hydraulische Baueinheit (1), insbesondere für eine elektrohydraulische Ventilsteuerung einer Brennkraftmaschine, umfassend ein Hydraulikventil (2) mit einem Ventilgehäuse (4) und einen Ventilträger (3) mit einer Ventilaufnahme (5), in der das Ventilgehäuse (4) aufgenommen ist, wobei zumindest im Bereich der Ventilaufnahme (5) der Ventilträger (3) eine deutlich geringere Werkstofffestigkeit als das Ventilgehäuse (4) aufweist, das mit zwei jeweils von Nutwänden (13, 15 und 14, 16) begrenzten Umfangsnuten (9, 10) versehen ist, die beidseits eines Hydraulikanschlusses (6) verlaufen, der das Ventilgehäuse (4) an dessen Umfang durchsetzt und mit einem in der Ventilaufnahme (5) mündenden Hydraulikkanal (8) im Ventilträger (3) hydraulisch korrespondiert, und in die jeweils eine durch plastische Werkstoffverformung des Ventilträgers (3) erzeugte Wulst (11, 12) aufgenommen ist derart, dass die Nutwände (13, 14, 15, 16) und die Wülste (11, 12) in Aufnahmerichtung des Ventilgehäuses (4) sowohl das Ventilgehäuse (4) in der Ventilaufnahme (5) formschlüssig befestigend als auch hydraulisch dichtend zusammenwirken, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einander zugewandten äußeren Nutwände (13, 14) der Umfangsnuten (9, 10) zueinander parallel und zur Aufnahmerichtung des Ventilgehäuses (4) orthogonal verlaufen.
2. Hydraulische Baueinheit (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ebenfalls die einander abgewandten inneren Nutwände (15, 16) der Umfangsnuten (9, 10) zueinander parallel und zur Aufnahmerichtung des Ventilgehäuses (4) orthogonal verlaufen.
3. Hydraulische Baueinheit (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umfangsnuten (9, 10) einen im wesentlichen rechteckigen Querschnitt aufweisen.
4. Hydraulikventil (2) zur Bildung einer das Hydraulikventil (2) und einen Ventilträger (3) umfassenden hydraulischen Baueinheit (1), mit einem in einer Ventilaufnahme (5) des Ventilträgers (3) formschlüssig befestigbaren Ventilgehäuse (4), das mit zwei je-

15

20

25

30

35

40

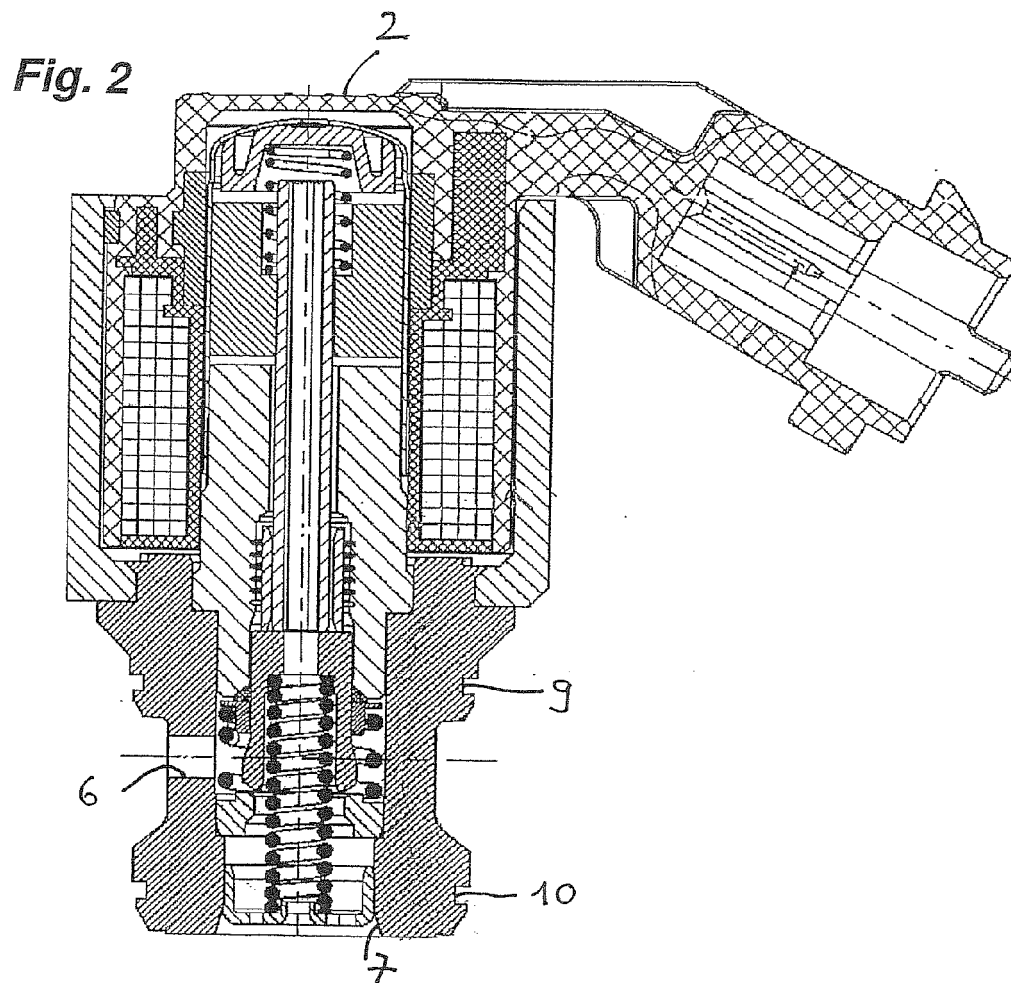
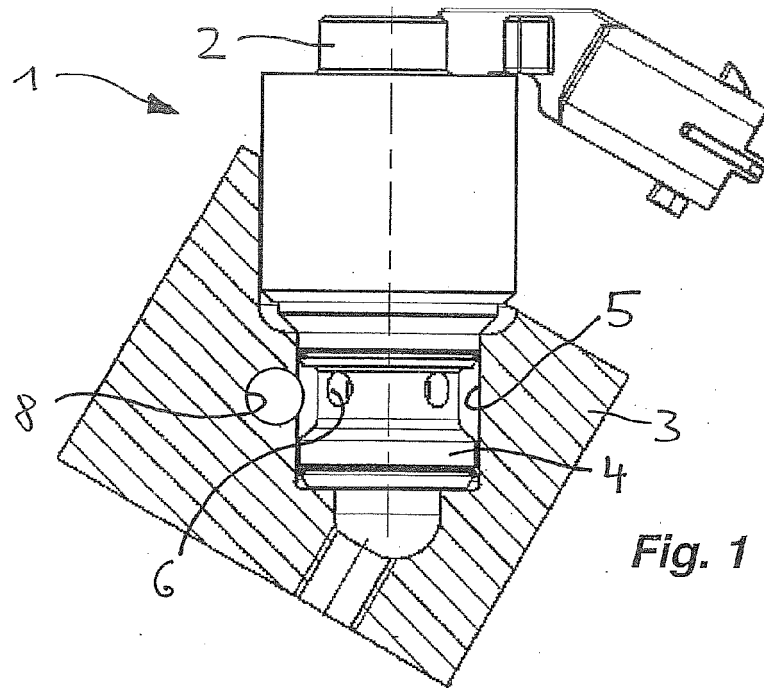
45

50

55

5. Hydraulikventil (2) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ebenfalls die einander abgewandten inneren Nutwände (15, 16) der Umfangsnuten (9, 10) zueinander parallel und zur Aufnahmerichtung des Ventilgehäuses (4) orthogonal verlaufen.

6. Hydraulikventil (2) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umfangsnuten (9, 10) einen im wesentlichen rechteckigen Querschnitt aufweisen.



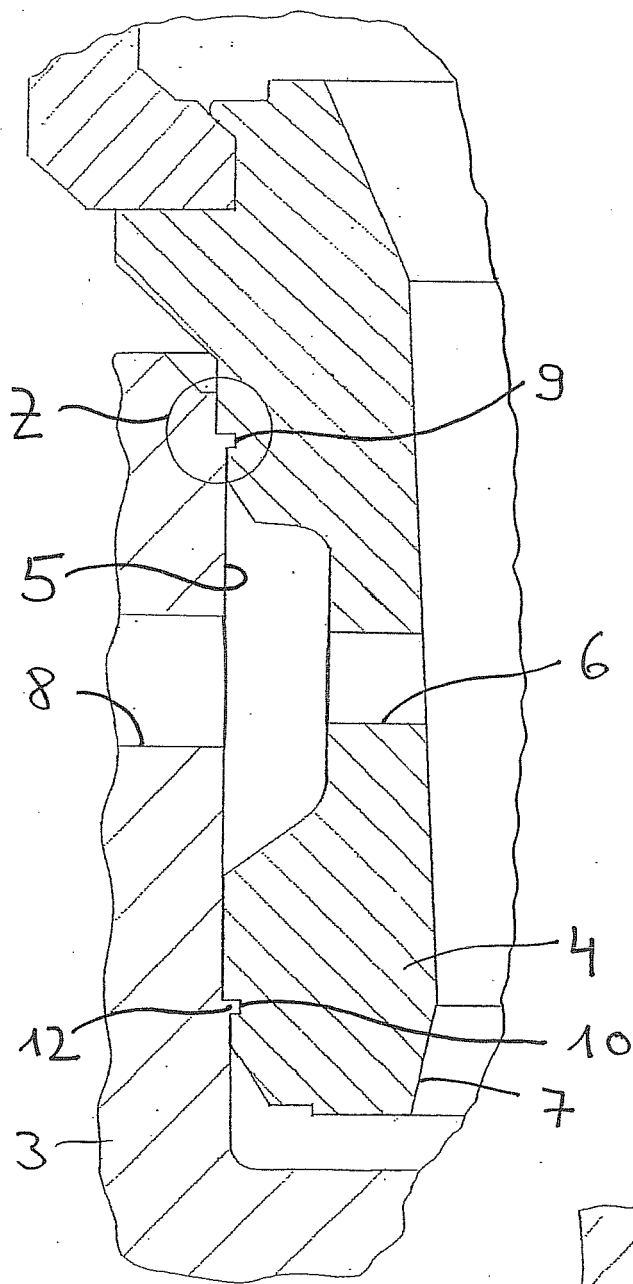


Fig. 3

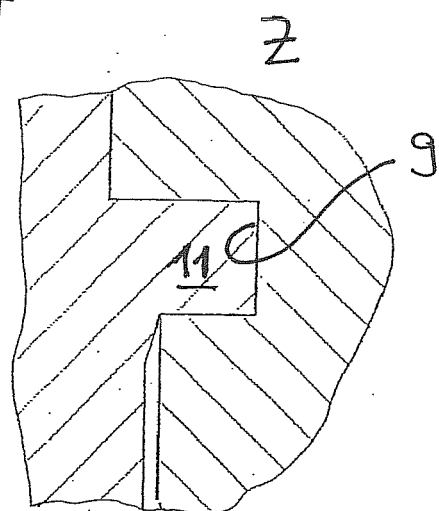


Fig. 4

-30°C

150°C

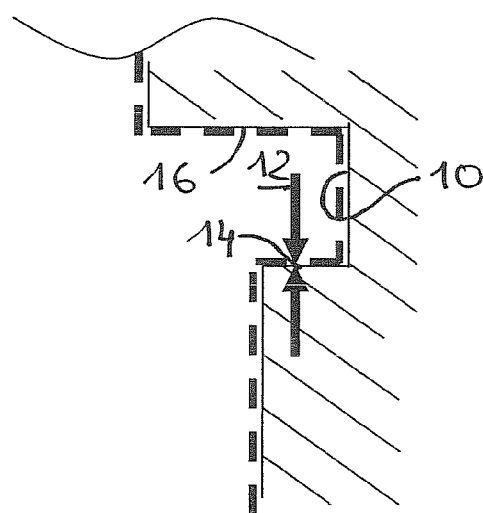
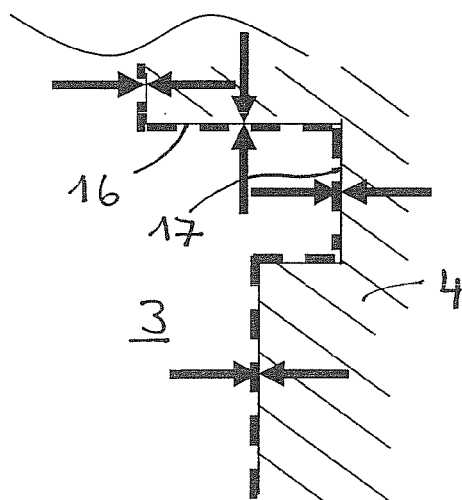
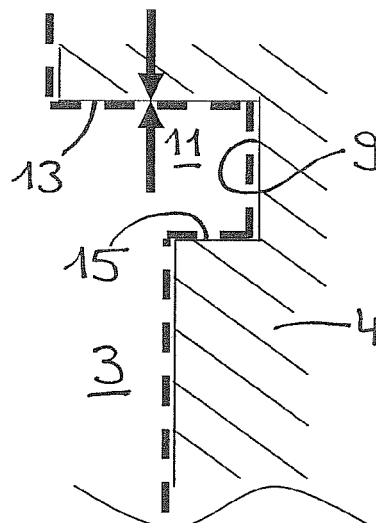
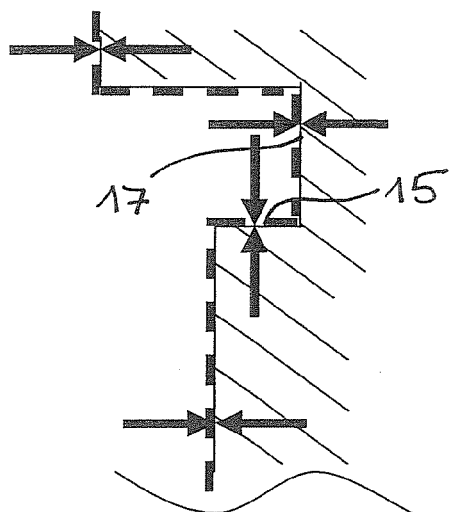


Fig. 5

Fig. 6

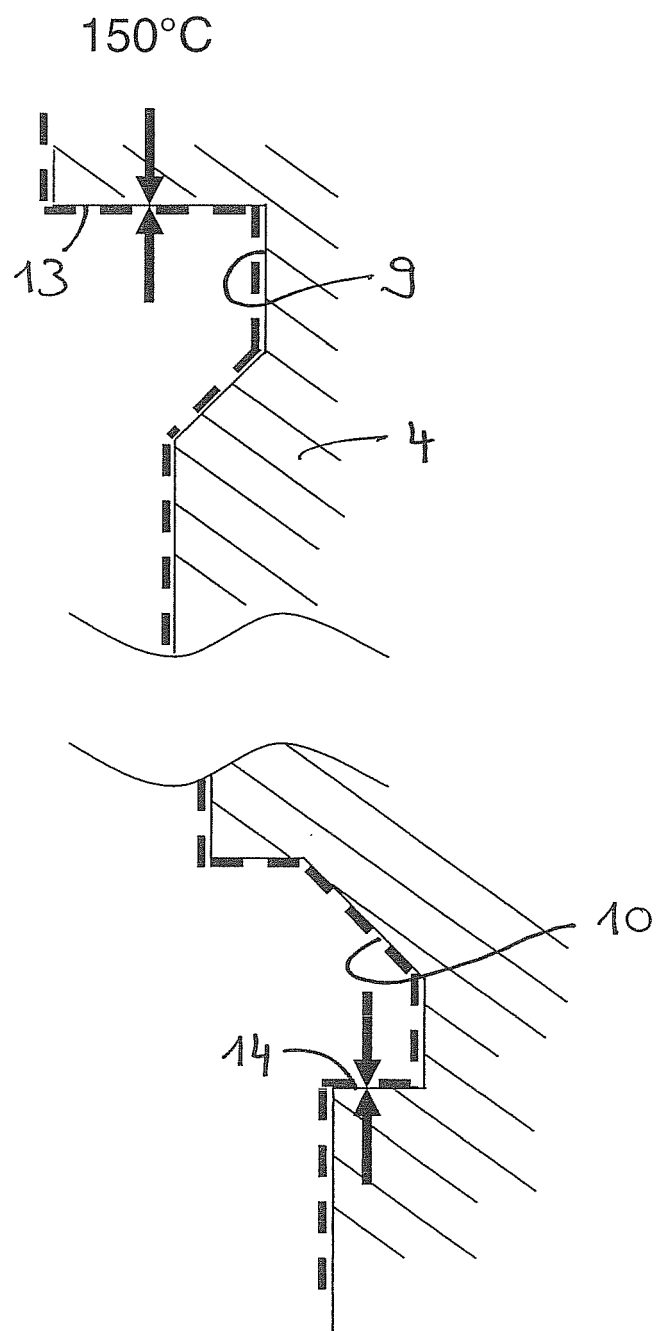


Fig. 7

-30°C

150°C

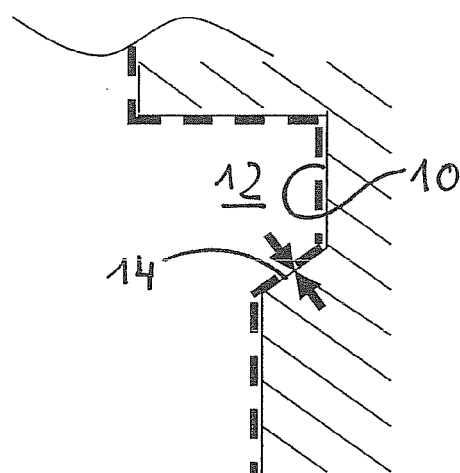
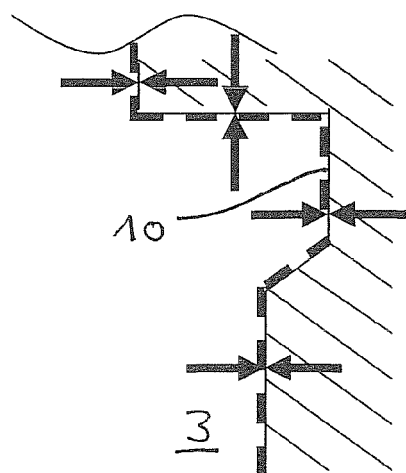
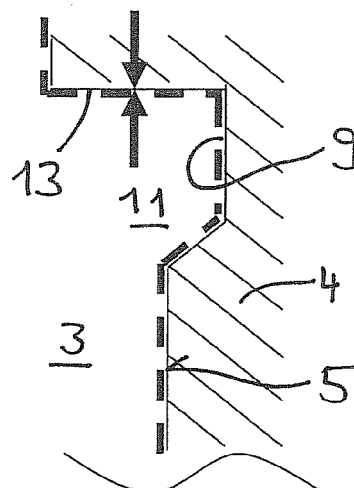
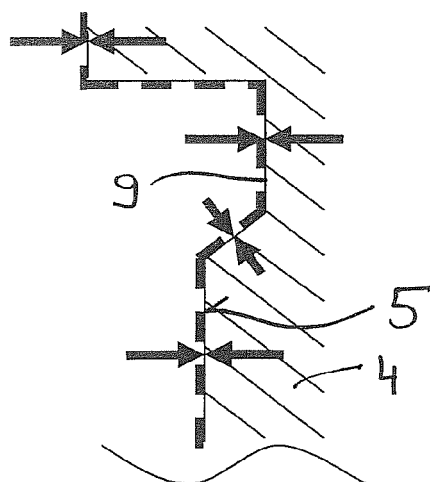


Fig. 8

Fig. 9



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 09 17 7689

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	WO 94/01708 A1 (TEVES GMBH ALFRED [DE]; TEVES METALLWAREN ALFRED [DE]; GOOSSENS ANDRE) 20. Januar 1994 (1994-01-20) * Abbildungen 1-3 *	1-6	INV. F01L13/00 F16K31/06 F16K27/00 F16K31/40
Y	DE 199 52 855 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 10. Mai 2001 (2001-05-10) * Ansprüche 1,3; Abbildungen 7,8 *	1-6	
A,D	DE 44 14 583 A1 (TEVES GMBH ALFRED [DE]) 2. November 1995 (1995-11-02) * das ganze Dokument *	1-6	
X	DE 43 30 616 A1 (NISSHIN SPINNING [JP]) 10. März 1994 (1994-03-10) * Abbildungen 1-7 *	4	
A		1	
X	DE 41 41 546 A1 (TEVES METALLWAREN ALFRED [DE] CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 24. Juni 1993 (1993-06-24) * Abbildung 1 *	4-6	
A	DE 44 39 059 A1 (TEVES GMBH ALFRED [DE]) 9. Mai 1996 (1996-05-09) * Abbildung 1 *	1	
A	WO 01/62566 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]; PEREZ CUADRO DIOGENES [DE]; VOSS C) 30. August 2001 (2001-08-30) * Abbildung 1 *	1,4	
A	DE 43 32 819 A1 (TEVES GMBH ALFRED [DE]) 30. März 1995 (1995-03-30) * Abbildungen 2,3 *	1,4	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 22. April 2010	Prüfer Clot, Pierre
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 09 17 7689

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-04-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9401708	A1	20-01-1994	DE 4221988 A1 05-01-1994
		EP 0636224 A1 01-02-1995	
		JP 3281385 B2 13-05-2002	
		JP 7501386 T 09-02-1995	
		SK 39194 A3 10-08-1994	
		US 5626326 A 06-05-1997	
DE 19952855	A1	10-05-2001	WO 0132486 A1 10-05-2001
		EP 1230116 A1 14-08-2002	
		JP 2003512973 T 08-04-2003	
		US 6899123 B1 31-05-2005	
DE 4414583	A1	02-11-1995	EP 0679823 A1 02-11-1995
		ES 2139108 T3 01-02-2000	
DE 4330616	A1	10-03-1994	JP 2838626 B2 16-12-1998
		JP 6094154 A 05-04-1994	
		US 5333836 A 02-08-1994	
DE 4141546	A1	24-06-1993	JP 6017961 A 25-01-1994
		US 5409304 A 25-04-1995	
DE 4439059	A1	09-05-1996	WO 9614537 A1 17-05-1996
		EP 0789826 A1 20-08-1997	
		JP 10509499 T 14-09-1998	
		JP 3723214 B2 07-12-2005	
		US 5853017 A 29-12-1998	
WO 0162566	A1	30-08-2001	KEINE
DE 4332819	A1	30-03-1995	KEINE

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4414583 A1 [0002]